

Accident preventing arrangement for panel moved by switchable drive - is used esp. for motor vehicle sliding roof or window so that pressure loading esp. by foreign object trapped at closing edge produces signal for controlling safety system

Patent number: DE4201019
Publication date: 1993-07-22
Inventor: PETRI VOLKER DIPL ING (DE); MICKELER REINHOLD DIPL ING (DE); STAEHLE ARMIN DIPL ING (DE)
Applicant: DAIMLER BENZ AG (DE)
Classification:
- **International:** F16P3/12; H02P7/00
- **European:** F16P3/12; B60J10/00; E05F15/00B6D2
Application number: DE19924201019 19920116
Priority number(s): DE19924201019 19920116

Abstract of DE4201019

The safety system stops or reverses the panel so that the foreign body is not clamped between the panel and the closing edge. The switch block (7) is a strip shaped electrical resistance element which extends at least over the length of the closing edge (6). The block is provided with a pressure sensor part (8-10), which responds suddenly to a change in pressure loading.

A position sensor part (8-11) determines a place of the pressure loading of the switch block (7). It produces a signal for the ineffective switching of the safety switching system (14, Si), with the pressure loading of a predetermined region (R) of the block (7). This happens esp. if the panel (3) is in a position close to the closing edge (6), so that no foreign body can penetrate the intermediate space (2) remaining.

ADVANTAGE - Sensors respond quickly to interposition of foreign body. Differentiates between clamping and running into end position. Ensures high functioning safety.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 42 01 019 C 2

51 Int. Cl.⁵:
F 16 P 3/12
E 05 F 15/20
E 05 F 15/16

21 Aktenzeichen: P 42 01 019.5-26
22 Anmeldetag: 16. 1. 92
43 Offenlegungstag: 22. 7. 93
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 21. 10. 93

DE 42 01 019 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327 Stuttgart,
DE

72 Erfinder:

Mickeler, Reinhold, Dipl.-Ing., 7031 Altdorf, DE;
Petri, Volker, Dipl.-Ing., 7042 Aidlingen, DE; Stähle,
Armin, Dipl.-Ing., 7045 Nufringen, DE

66 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 38 09 960 C2
DE 40 28 584 A1
DE 37 31 428 A1
DE 29 04 434 A1
DE 26 10 558 A1

Firmenprospekt »Druckempfindliches und
leitfähiges Siliconmaterial Sensopress und
Variotherm«, Fa. ITC, Königsbergerstr. 16, D-6343
Frohnhausen;

Firmenschrift: Technische Übersicht Rev 2/90,
»Druck und Positionssensoren, eine aufstrebende
Technologie«, Fa. Interlink Electronics Europe, B.P.8
Zone Industrielle L-6401 Echternach G.D. de
Luxembourg

64 Vorrichtung zum Vermeiden von Unfällen beim Annähern einer durch einen Antrieb beweglichen Tafel an
eine Schließkante

DE 42 01 019 C 2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Vermeiden von Unfällen mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

Eine gattungsgemäße Vorrichtung ist bekannt (DE 39 09 960 C2). Sie kann für Schiebetüren, Fensterheber, Schiebedächer etc. eingesetzt werden und umfaßt einen entlang einer Schließkante zwischen einem feststehenden und einem bewegten Teil verlegten leistenförmigen Einklemmschutz-Sensor, der zwei elektrische Leiter und zwischen diesen einen elektrisch leitfähigen Kunststoff enthält, dessen elektrischer Widerstand durch Formänderung verringert wird. Mit der Widerstandsänderung wird das Einklemmen eines Gegenstands oder eines Körperteils zwischen dem beweglichen Teil und dem feststehenden Teil detektiert. Es wird in der genannten Druckschrift nicht erörtert, wie sich die Vorrichtung verhält, wenn das bewegliche Teil selbst beim Erreichen der Schließanlage gegen die Schaltleiste drückt.

In einer weiteren bekannten Vorrichtung dieser Art (DE 29 04 434 A1) wird als Sensor für Einklemmfälle eine Mikroschaltleiste mit zwei voneinander beabstandeten angeordneten flachen Elektroden verwendet, die sich einander bei Druckbeaufschlagung der Schaltleiste nähern und schließlich — unter Auslösung eines Signals — berühren. In einer Ausführungsform ist die eine Elektrode als längs der Leiste verlaufende Schraubenfeder und die andere Elektrode als parallel zur Schraubenfeder verlaufender, elektrisch leitender Silikonkautschukstreifen ausgeführt. Um ein ungestörtes Einlaufen der Tafel in ihre Schließstellung zu erlauben, ist die Schaltleiste gegenüber der Tafelebene geringfügig versetzt angeordnet, so daß wohl eingeklemmte Gegenstände oder Körperteile, jedoch nicht die Tafel selbst sie beaufschlagen können.

Es ist auch eine andere Vorrichtung bekannt (DE 26 10 558 A1), die Einklemmungen über eine Auswertung des vom Elektromotor gelieferten Drehmoments erkennt. Eine Abschaltvorrichtung stellt bei dieser Vorrichtung sicher, daß die Schließlage der beweglichen Tafel auch dann erreicht wird, wenn die Last des Antriebs z. B. durch eine sich beim Einfahren der beweglichen Tafel in ihre Schließstellung verformende Dichtung erhöht wird, indem sie die Sicherheitsschaltvorrichtung (Lasterfassung) außer Funktion setzt, wenn die bewegliche Tafel bereits unmittelbar vor ihrer Schließstellung steht, d. h. am Beginn eines Restbewegungsbereichs, in dem kein Einklemmen mehr vorkommen kann.

Es wurde auch bereits eine berührungslos wirkende Vorrichtung dieser Art beschrieben (DE 40 28 584 A1), bei der eine Lichtschranke entlang der Schließkante gerichtet ist, deren Strahlengang durch Fremdkörper unterbrochen wird, wenn diese zwischen die Schließkante und die Tafel geraten. Aus dieser Unterbrechung wird wiederum ein Stop- oder Umkehrsignal für den Antrieb der Tafel erzeugt; um zu verhindern, daß auch das Eindringen der Tafel selbst in den Lichtschrankenbereich den Antrieb beeinflusst, wird die Wirksamkeit der Lichtschranke durch eine separate Abschaltvorrichtung aufgehoben, die allein durch die bewegliche Tafel selbst betätigt wird, wenn diese in ihre Schließstellung einläuft.

Es ist auch eine Vorrichtung zur Vermeidung des Einklemmens von Körperteilen bekannt (DE 37 31 428 A1) deren Sicherheitsschaltvorrichtung auf die Änderung des Lichtstroms durch einen verformbaren Lichtleiter anspricht; der Lichtleiter ist an demjenigen Rand einer

durch eine bewegliche Tafel verschließbaren Öffnung angeordnet, zu welchem sich die Tafel beim Schließen hinbewegt. Um den Lichtleiter nicht auch beim normalen Schließen der Öffnung zu beanspruchen, kann der Antrieb der beweglichen Tafel durch einen separaten Endlagenschalter abgeschaltet werden, bevor diese selbst den Lichtleiter gegen den Rand drücken kann. Auch bei dieser Vorrichtung ist ersichtlich vor dem Ansprechen der Sicherheitsschaltvorrichtung eine mechanische Belastung des Fremdkörpers durch die Schließkraft nicht vermeidbar.

Es sind Foliensensoren bekannt (INTERLINK Electronics Europe, Technische Übersicht Rev. 2/90 "Druck- und Positionssensoren — eine aufstrebende Technologie"), die in einer Baueinheit einen Kraft-/Drucksensor und einen Positionssensor umfassen können. Jedes Sensorelement besteht bei einer Gesamtdicke von ca. 0,2 mm aus zwei elektrischen Leiterbahnen in Kammform, deren "Zinken" oder Finger ohne direkten elektrischen Kontakt jeweils ineinandergreifen. Die Leiterbahnen sind von einer dünnen Lage aus einem druckempfindlichen Halbleiterpolymeren bedeckt und mit dieser fest verbunden. Im unbelasteten Ruhezustand ist der elektrische Widerstand zwischen den beiden kammförmigen Leiterbahnen bzw. deren einzelnen Fingern hoch (ca. 1 Megaohm). Bei einer Druckbeaufschlagung in Richtung auf die Leiterbahnen sinkt der Widerstandswert des Halbleiterpolymers an der belasteten Stelle schlagartig um bis zu drei Zehnerpotenzen. Hierdurch werden die beiden Leiterbahnen im druckbelasteten Bereich kurzgeschlossen.

Zusätzlich kann ein Festwiderstand (in Dickfilmtchnik) in eine der Leiterbahnen bzw. Elektroden integriert sein — als Längssteg des "Kamms" — und an Spannung gelegt werden. Der Festwiderstand bildet im Zusammenwirken mit der Halbleiterpolymerschicht einen Spannungsteiler, dessen Teilspannung an der anderen Elektrode abgegriffen werden kann.

Damit ist dann nicht nur eine Druckmessung bzw. -erfassung, sondern auch eine genaue Positionsbestimmung der druckbeaufschlagten Stelle des Sensors möglich.

Die Foliensensoren sind mit bis zu 10 kg belastbar und erreichen eine hohe Lebensdauer.

Die Erfindung hat die Aufgabe, eine gattungsgemäße Vorrichtung mit einem die Belastung von Körperteilen im Einklemmfall durch schnelles Ansprechen minimierenden Drucksensor so auszubilden, daß dieser gleichzeitig eine Unterscheidung zwischen Einklemmen und Einlaufen der beweglichen Tafel in ihre Endlage ermöglicht, um bei einfachem Gesamtaufbau hohe Funktionssicherheit bezüglich des Erreichens der Schließstellung der beweglichen Tafel zu gewährleisten.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 erfindungsgemäß gelöst.

Die kennzeichnenden Merkmale der Unteransprüche offenbaren vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Die als Foliensensor der oben beschriebenen Bauart ausgeführte Schaltleiste wird an der Schließkante der durch die bewegliche Tafel verschließbaren Öffnung so angeordnet, daß eine bestimmte Zone der Schaltleiste normalerweise nur durch die bewegliche Tafel selbst oder ein mit dieser synchron bewegtes Teil, z. B. einen federbelasteten Nocken, sicher unmittelbar vor der Schließstellung und vor dem Ansprechen des größeren Teils der Schaltleiste auf die Tafel betätigt werden kann.

Dann kann mittels der Positionsensorfunktion des

Foliensensors ein Abschaltsignal erzeugt werden, das sich signifikant von dem bei einem Einklemmfall erzeugten Signal unterscheidet. Mittels dieses Signals kann die Hinderniserfassung in geeigneter Weise abgeschaltet werden.

Gleichzeitig ist aber die Hinderniserfassung als solche hochempfindlich, da bereits auf kürzestem Hub ein auswertbares Schaltsignal des Drucksensorteils des Foliensensors erzeugt wird.

Vorteilhaft kann sich der Positionssensorteil der Schalteiste bzw. des Foliensensors nur über die Zone bzw. den Randbereich erstrecken, in der/dem die Abschaltfunktion gesteuert werden soll, denn im Bereich der Schließkante ist der Ort der Druckbelastung an sich unerheblich. Damit wird auch eine deutliche Schaltschwelle erreicht.

Die Schalteiste wird vorzugsweise an der feststehenden Schließkante (Schiebedach- oder Fensterrahmen) abgebracht. Dies ist aufgrund der hohen Belastbarkeit der als Foliensensor ausgeführten Schalteiste und der zuverlässigen Abschaltung bzw. Unwirksamschaltung der Sicherheitsschaltvorrichtung ohne Seitenversatz möglich, wodurch die Ansprechbarkeit erhöht wird.

Sie kann dabei entweder direkt aufgebracht sein (geklebt, verklebt), oder innerhalb einer als Hohlprofil ausgeführten Dichtung fixiert sein. Mit dem Einbau in eine Dichtung kann eine bessere Verteilung der Druckbelastung beim Einlaufen der Tafel gegen die Schließkante erreicht werden.

Wegen der sehr hohen Schaltdynamik des Foliensensors bei geringstem Schaltweg (nahezu verformungsfrei), können konstruktive und stilistische Anforderungen in einem weiten Ausmaß problemlos abgedeckt werden, ohne den gesetzlich vorgeschriebenen Wert von ca. 100 N maximaler Einklemmkraft zu verletzen. Daher kann die Steifigkeit der Dichtung selbst ohne weiteres den Bedürfnissen des Anwenders angepaßt werden.

Zum Beispiel ist die Anpassung der Schalteiste an die Karosseriegeometrie im Bereich der Schließkante sehr einfach, weil bei ihrer Anbringung auch gekrümmten Verläufen ohne weiteres gefolgt werden kann.

Als "voreilendes" Betätigungsglied kann an der beweglichen Tafel einfach ein vorzugsweise federbelasteter Nocken vorgesehen werden, durch dessen Länge der Abschaltabstand, d. h. der Abstand zwischen Tafel und Schließkante, bei dem die Sicherheitsschaltvorrichtung mangels Einklemmgefahr ab- oder unwirksam geschaltet werden kann, bestimmt wird.

Weitere Einzelheiten und Vorteile gehen aus der Zeichnung eines Ausführungsbeispiels und deren sich hier anschließender eingehender Beschreibung hervor.

Es zeigt

Fig. 1 eine Draufsicht auf ein Fahrzeugdach mit einer beweglichen Tafel in Gestalt eines geöffnet gezeichneten Schiebedachs und mit der räumlichen Anordnung der Foliensensor-Schalteiste.

Fig. 2 eine stark vereinfachte Skizze der hier interessierenden Bereiche der Tafel und der Schalteiste — mit einem Diagramm über deren Schaltverhalten — nebst einer einfachen Steuerschaltung für den Antrieb der Tafel.

Ein Fahrzeugdach 1 weist gemäß Fig. 1 eine Öffnung 2 auf, welche durch eine bewegliche Tafel 3 in Gestalt eines teilweise geöffnet gezeichneten Schiebedachs verschließbar ist. Die Tafel 3 ist durch einen Antrieb 4 mit einem Elektromotor M in nicht näher dargestellter Weise im wesentlichen linear entlang Führungen 5 hin- und

her antreibbar. Beim Schließen der Öffnung 2 bewegt sich die Tafel 3 zu einer vorderen Schließkante 6 der Öffnung 2 hin. Durch unachtsames Einschalten des Antriebs 4 in Schließrichtung könnte es dabei in einem Mittenbereich M bei sich verkleinerndem Zwischenraum in der Öffnung 2 zum Einklemmen von Fremdkörpern wie Körperteilen von Fahrzeuginsassen zwischen der in Schließrichtung voranlaufenden Vorderkante der Tafel 3 und der Schließkante 6 kommen.

Zur Erfassung solcher auf die Schließkante 6 gedrückter Fremdkörper ist entlang dieser in an sich bekannter Weise eine Schalteiste 7 angeordnet, die sich auch über Randbereiche R der Schließkante 6 bzw. über die Führungen 5 hinweg erstreckt, obwohl in diesen Randbereichen normalerweise keine Einklemmgefahr vorliegt. Beispielsweise können die Führungen 5 seitlich weitgehend abgedeckt sein.

Der Aufbau der Schalteiste 7 ist genauer in Fig. 2 dargestellt, wo die schematisch angedeutete Tafel 3 der Schalteiste 7 gegenübersteht. Es sei angemerkt, daß sich die Tafel 3 im Einbauzustand in Normalenrichtung auf die Schalteiste 7 zubewegt; letztere ist hier nur zur Veranschaulichung ihres Aufbaus um 90° in die Zeichenebene geklappt. Linksseitig sind die Schalteiste 7 und die Tafel 3 abgebrochen gezeichnet. Die Aufteilung in den größeren Mittenbereich M und einen Randbereich R ist durch eine vertikale strichpunktierte Linie angedeutet, wobei die entsprechende Führung hier weggelassen wurde.

Diese Aufteilung setzt sich auch in dem oberhalb der Schalteiste 7 in Fig. 2 dargestellten Diagramm fort, auf das im Rahmen der Funktionsbeschreibung noch näher eingegangen wird.

Eine abdeckende Halbleiterpolymer-Schicht 8 der als Foliensensor an sich bekannter Bauart ausgeführten Schalteiste 7 ist hier teilweise weggeschnitten gezeichnet, damit auf ein darunterliegendes Substrat 75 aufgetragene kammförmige Elektroden 9 und 10 der Schalteiste 7 sichtbar werden. Die an eine elektrische Spannung (+/-), z. B. die Bordspannung des Fahrzeugs, anschließbare erste Elektrode 9 ist in dem Randbereich R mit einem in Dickfilmtechnik aufgetragenen hochohmigen Widerstand 11 ausgestattet, während die im Mittenbereich M liegende größere Restzone dieser Elektrode ebenso wie die gesamte zweite Elektrode 10, die nur mit einem Abgriff 12 versehen ist, nur einen geringen ohmschen Widerstand hat.

Die bewegliche Tafel 3 selbst ist in ihrem Randbereich R mit einem Betätigungsglied 13 in Form eines Nocken versehen, der, wie durch Andeutung von Feder und Führungen dargestellt, gegen Federkraft beweglich bzw. eindrückbar in der Tafel gelagert sein kann und in seiner Ruhelage über deren Vorderkante (in Bewegungsrichtung betrachtet) in Richtung auf die Schalteiste 7 vorsteht. Die Höhe des Nocken in unbelasteter Ruhestellung wird so festgelegt, daß er die Schalteiste 7 nicht eher erreicht, als bis auch ein Zwischenschieben von z. B. Kinderfingern in den verbleibenden Zwischenraum der Öffnung 2 ausgeschlossen ist, also auf wenige Millimeter. Es sei angemerkt, daß die hier nur für den rechten Randbereich R gezeigte Anordnung grundsätzlich auch auf der anderen Seite der Tafel 3 vorgesehen werden kann, daß aber die einseitige Anordnung wegen der exakten Parallelführung der Tafel 3 den Anforderungen vollauf genügt.

Der reversierbare Antrieb 4 für die Tafel ist über ein elektronisches Steuergerät 14 mittels eines manuell bedienbaren Steuerschalters 15 einschaltbar, der als

Wechseltaster mit neutraler Mittellage ausgeführt ist (Wippenschalter) und im Wechsel zwei unterschiedliche Steuereingänge "Zu" (Schiebedach schließen) und "Auf" (Schiebedach öffnen) des mit einer eigenen Spannungsversorgung versehenen Steuergeräts 14 auf Massepotential ziehen kann. Die Spannungsversorgung der ersten Elektrode 9 wird vom Steuergerät 14 beherrscht und einen Ausgang 16 geschaltet. An einen Eingang Si des Steuergeräts 14 ist ferner der Abgriff 12 der zweiten Elektrode 10 angeschlossen. Nicht dargestellt sind ferner weitere Eingänge des Steuergeräts 14, über die beispielsweise ein selbsttätiges Schließen des Schiebedachs oder eines Fensters beim Verriegeln des Fahrzeugs von außen gesteuert werden könnte.

Im folgenden werden nun die Funktionsweise bzw. das Schaltverhalten der Schalteiste 7 und deren Wirkungen anhand des Diagrammteils der Fig. 2 erörtert, auf dessen Ordinate U_{12} verschiedene, am Abgriff 12 bzw. am Eingang Si erfassbare Spannungsniveaus im qualitativen Vergleich mit der Bordspannung BS über der Breite der Schließkante 6 bzw. über dem Längsverlauf der Schalteiste 7 als Abszisse aufgetragen sind. Es kann vorgesehen werden, daß die Versorgungsspannung BS nur in einem bestimmten Bewegungsbereich der Tafel 3, in der diese in relativer Nähe zur Schließkante 6 steht, an die Elektrode 9 angelegt wird. Hierzu wäre z. B. eine Positionserfassung im normalen Bewegungsbereich der Tafel 3 mit entsprechender Signalisierung an das Steuergerät 14 geeignet.

Am Abgriff 12 der zweiten Elektrode 10 liegt normalerweise — bei eingeschalteter Spannungsversorgung der ersten Elektrode 9 — nur eine sehr kleine Spannung N (Nullbelastung, durchgezogen gezeichnet) an, wenn die Tafel 3 in einer Öffnungsstellung steht und die Schalteiste 7 nicht mechanisch beaufschlagt und damit hochohmig ist. Dann ist der normale Betrieb des Antriebs 4 möglich.

Wird die Schalteiste 7 hingegen irgendwo im Mittenbereich M auch nur leicht druckbelastet, so ändert sich der Spannungspegel am Abgriff 12 fast schlagartig auf einen Wert Rev (gestrichelt), der annähernd Bordspannungsniveau hat, weil der ohmsche Widerstand des elastischen Halbleiterpolymers 8 sich über einem Weg von Millimeterbruchteilen stark verringert. Aus dem hohen Spannungspegel Rev am Abgriff 12 bzw. am Eingang Si wird dann im Steuergerät 14 in der üblichen, nicht weiter dargestellten Weise ein Sicherheitsschaltsignal abgeleitet, das zu einem Reversieren (oder zumindest Anhalten) des laufenden Antriebs 4 und damit der Schließbewegung der Tafel 3 führt, auch wenn der Steuerschalter 15 weiterhin in Stellung "Zu" gehalten werden sollte.

Wird die Schalteiste 7 jedoch nur im Randbereich R mechanisch insbesondere durch den Nocken 13 belastet, so springt die Spannung am Abgriff 12 auf einen durch den Widerstand 11 bestimmten Wert Ab, der signifikant unter dem Bordspannungsniveau, jedoch auch deutlich über dem Ruhezustandsniveau liegt. Dieser kleinere Spannungspegel Ab am Eingang Si wird nun im Steuergerät 14 dahingehend ausgewertet, daß a) eine Einklemmgefahr nicht mehr vorliegt, weil der Abstand der Tafel 3 von der Schließkante 6 bereits sehr klein (gleich der Nockenhöhe) geworden ist und deshalb b) die Sicherheitsschaltvorrichtung inaktiv bzw. abgeschaltet werden kann, damit die Tafel 3 nun vollends in ihre Schließlage gebracht werden kann. Dies kann z. B. durch Abschalten der Spannungsversorgung der ersten Elektrode 9 am Ausgang 16 geschehen; diese ist dann bei einem erneuten Herauslaufen der Tafel 3 aus der

Endstellung, spätestens aber dann selbsttätig wieder einzuschalten, wenn der Steuerschalter 15 bei verschobener Tafel in seine Stellung "Zu" geschaltet wird.

Der Positionssensorteil der Schalteiste 7 (Widerstand 11) ist mithin Teil einer im wesentlichen in das Steuergerät 14 integrierten Abschaltvorrichtung für die Sicherheitsschaltvorrichtung, die regulär nur durch die bewegliche Tafel 3 selbst betätigt werden kann. Auch der Ausgang 16 ist Teil dieser Abschaltvorrichtung.

Teile der Sicherheitsschaltvorrichtung sind dagegen neben dem Steuergerät 14 die Schalteiste 7 mit ihren Bestandteilen, der Abgriff 12 und der Eingang Si des Steuergeräts.

Es sei angemerkt, daß der Verlauf des Spannungspiegels "Ab" im Diagrammteil der Fig. 2 an sich nicht horizontal, sondern entsprechend dem zunehmenden Einfluß des Widerstands 11 schräg verlaufen müßte; die gewählte Darstellung dient nur der Vereinfachung des Bezugs auf den Spannungspegel und trägt der Tatsache Rechnung, daß der Nocken 13 natürlich nur einen begrenzten Bereich bzw. Punkt des Positionssensorteils beaufschlagt wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Vermeiden von Unfällen bei der Annäherung einer durch einen schaltbaren Antrieb beweglichen Tafel, insbesondere eines Kraftfahrzeug-Schiebedachs oder -Fensters, an eine Schließkante,

mit einer entlang der Schließkante angeordneten Schalteiste in Gestalt eines streifenförmigen, sich mindestens über die Länge der Schließkante erstreckenden elektrischen Widerstandselements mit einem Drucksensorteil, dessen Widerstandswert bei Druckbelastung, insbesondere durch einen auf die Schließkante gedrückten Fremdkörper sprunghaft veränderlich ist,

mit einer durch ein bei Änderung des elektrischen Widerstands des Drucksensorteils erzeugbares Erfassungssignal steuerbaren Sicherheitsschaltvorrichtung, die daraufhin den laufenden Antrieb der Tafel umkehrt oder anhält, um ein Einklemmen des Fremdkörpers zwischen Tafel und Schließkante zu vermeiden, dadurch gekennzeichnet, daß die unmittelbar an der Schließkante (6) in einem von der Tafel (3) selbst beaufschlagbaren Bereich angeordnete Schalteiste (7) ferner einen Positionssensorteil (8, 9, 10, 11) zur Erfassung eines Ortes der Druckbelastung derselben Schalteiste (7) umfaßt, und

daß bei Beaufschlagung der Schalteiste (7) in einem Randbereich (R) der Schließkante (6), in dem keine Einklemmgefahr besteht, durch die Tafel (3) selbst oder ein mit dieser synchron bewegtes Teil, wenn die Tafel (3) in eine Stellung in unmittelbarer Nähe zur Schließkante (6) gelangt, in welcher kein Fremdkörper mehr in den verbleibenden den Zwischenraum (2) mehr eindringen kann, ein zum Unwirksamschalten der Sicherheitsschaltvorrichtung (14, Si) auswertbares Signal des Positionssensorteils (8, 9, 10, 11) erzeugbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalteiste (7) an oder in einer elastischen Dichtung der Schließkante (7) angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalteiste (7) auf einem Substrat

(7S) zwei langgestreckte Elektroden (9, 10), deren erste (Elektrode 9) einen vorbestimmten ohmschen Widerstand hat und an eine Spannungsversorgung (16) anschließbar ist und deren zweite (Elektrode 10) einen Abgriff (12) aufweist, und eine die Elektroden (9, 10) abdeckende, im Ruhezustand hochohmige, bei Druckbelastung jedoch niederohmig werdende elastische Schicht (8) umfaßt, über welche die beiden Elektroden (9, 10) kurzschließbar sind, wobei am Abgriff (12) der zweiten Elektrode (10) ein Spannungssignal erfaßbar ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltleiste (7) nur in dem vorbestimmten Bereich (R) ihrer Länge einen Spannungsteiler bildet, so daß am Abgriff (12) bei Druckbeaufschlagung der Schaltleiste (7) in diesem Bereich (R) ein Spannungssignal (Ab) abgreifbar ist, das sich von einem bei einer anderweitigen Druckbeaufschlagung der Schaltleiste (7) abgreifbaren Spannungssignal (Rev) signifikant unterscheidet.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Tafel (3) an ihrer der Schließkante (6) zugewandten Seite mit einem über die Kontur dieser Seite geringfügig hinausragenden, auf den Positionssensorteil (8, 9, 10, 11) der Schaltleiste (7) aufdrückbaren Betätigungsglied (13) als synchron bewegtes Teil versehen ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungsglied (13) als gegen Federkraft eindrückbar in der Tafel (3) geführter Nocken ausgeführt ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannungsversorgung der ersten Elektrode (9) mittels der durch die bewegliche Tafel (3) betätigten Abschalteinrichtung (14, 16) elektrisch abschaltbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannungsversorgung der ersten Elektrode (9) gleichzeitig mit der Einschaltung des Antriebs (4) der beweglichen Tafel (3) zu einer Bewegung gegen die Schließkante (6) elektrisch einschaltbar ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen.

